

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成2年(1990)11月29日

C 04 B 28/04

6791-4G※

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全13頁)

⑭発明の名称 無石棉無機質硬化体及びその製造方法

⑯特 願 平1-317735

⑰出 願 平1(1989)12月8日

優先権主張 ⑱昭63(1988)12月28日⑲日本(JP)⑳特願 昭63-328936

㉒発明者 諸 橋 健 二 茨城県石岡市東光台4丁目13番1号  
 ㉓発明者 伊 東 俊 明 茨城県石岡市東光台4丁目13番2号  
 ㉔発明者 田 口 一 登 茨城県石岡市東光台4丁目13番2号  
 ㉕発明者 米 倉 俊 博 神奈川県横須賀市小原台31番21号  
 ㉖発明者 楠 光 卿 茨城県牛久市牛久町牛久596番172号  
 ㉗発明者 秋 元 幸 男 千葉県市川市市川2丁目15番1号  
 ㉘出願人 株式会社アスク 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央2丁目5番5号  
 ㉙代理人 弁理士 光石 英俊 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

無石棉無機質硬化体及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

- 1) セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部及び繊維0.1～10重量部を含有する組成物に、適量の水を加えて成型、硬化してなることを特徴とする無石棉無機質硬化体。
- 2) セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部及びアルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物0.2～8重量部を含有する組成物に適量の水を加えて成型、硬化してなることを特徴とする無機質硬化体<sup>無石棉</sup>。
- 3) 請求項1記載又は請求項2の無石棉無機質硬化体において、  
上記組成物が、さらに高性能減水剤0.1～

6重量部及び増粘剤0.1～4重量部を含有することを特徴とする無石棉無機質硬化体。

- 4) セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部、高性能減水剤0.1～6重量部及び増粘剤0.1～4重量部からなる組成物に、適量の水を加えて混合し、押出工程、ロールプレス工程及び平プレス工程を順次行った後、養生硬化させることを特徴とする無石棉無機質硬化体の製造方法。
- 5) セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部、アルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物0.2～8重量部、高性能減水剤0.1～6重量部及び増粘剤0.1～4重量部からなる組成物に、適量の水を加えて混合し、押出工程、ロールプレス工程及び平プレス工程を順次行った後、養生硬化させることを特徴とする無石棉無機質硬化体の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、例えば屋根材、外壁材等に用いる無石棉無機質硬化体及びその製造方法に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

従来、屋根材、外壁材などに使用されているセメント質硬化体は、例えばセメント、骨材（砂、炭酸カルシウム粉末、スラグ等）、石棉（アスベスト）、パルプ等を主原料とし、抄造法、半乾式成形法、押出成形法等の方法により製造されている。このようにして得られた硬化体は、その強度発現性、耐熱性、耐候性においては、石棉によるところが大であった。また、製造上においても石棉を添加しないと製造不可能、あるいは非常に困難が生じている。

しかし、近年、石棉の健康への悪影響がクローズアップされており、無石棉建材を用いる要望が高まって来ている。ところが、セ

メントと考えられている。

しかしながら、この場合、シリカフェームが超微細な非晶質シリカであるため、セメントのカルシウム質と極めて容易に反応し、水和反応が短時間の内に始まってしまうという問題がある。

このため、原料の粘性変化が大きくなり、湿式混合時や、押出成形時に加わる剪断力によって、原料温度が上昇してしまうと益々硬化が進むという傾向がみられ、製造工程中に、原料の硬化が始まってしまう、ロールプレスでの負荷が大となったり、表面模様深い模様を施すことが難しくなるという問題がある。

また、一般に製造工程中、生板（グリーンシート）の切断片を原料にフィードバックして再使用しているが、この場合、すでに硬化が始まった原料が混入すると、益々ロールプレスでの負荷が大となったり、表面状態が不均一（異物跡が残る）となるという問題がある。

ント質硬化体より石棉を除くと、その性能の低下はいなめず、実用上、屋根材、外壁材等耐候性の必要とされる部位への使用には問題がある。尚、近年いくつかの無石棉建材の技術が、国内及び建材の無石棉化が比較的進んでいる海外において公開されているが、市場での評価は確立されていないのが、現状である。

## &lt;発明が解決しようとする課題&gt;

従来の無石棉硬化体の一例として、例えば、特公昭60-59182号公報を挙げることができる。この従来の技術の特徴は、超微細なシリカフェームと高性能減水剤との併用効果により、増粘剤を必要とせず（場合によっては、極くわずかに必要とする）、原料に可塑性、粘性を発現させることにより、押出成形やロールプレス成形で硬化体を製造することを特徴としている。この場合、水比が通常使用する場合よりも、極めて低い水比であるので、ロールへの付着も比較的少なくすむも

このように、従来の技術においては、押出しから成形物を得るまでのいわゆるポットライフが極めて短いという問題がある。

更に、このようにして得た成形体は非常に密で硬い組織となり、日本の不燃性試験(JISA 1321; 詳細は後述する)に適合せず、更には屋外暴露によって、微細クラックが発生してしまうという問題がある。

一方、従来の押出成形により硬化体を得る方法としては、大別して①押出成形単独の製造方法、②押出工程→ロールプレス工程による製造方法、③押出工程→平プレス工程による製造方法によっていたが、例えば硬化体を薄板状にする場合や、複雑な模様を施す場合には、従来の方法では正確なものを得ることができないという問題がある。

例えば、第13図、第14図に示すように、②の押出工程→ロールプレス工程法では、硬化体10の表面に模様を施す場合、ロール11での圧縮時に原料の伸びによる模様のずれや、

くずれあるいは原料10aのロール11への付着が生じやすい(第13図参照)という問題がある。またロール11と搬送ベルト12との同調不調による原料シート10の伸びや縮みあるいは機械のスリップが生ずるという問題がある。

また、例えば第15図、第16図に示すように、③の押出工程→平プレス工程法では、ダイス20から押出された原料シート21の幅方向に互る押出しのスピードが中央部分で早く、端部に行くほど遅くなる傾向があるため、得られたシート21の端部の一部に亀裂22が生じてしまうという問題があり、特に幅広で薄板の硬化体を製造するのが難しいという問題がある。

本発明は、以上述べた事情に鑑み、石棉を使用せず、製造が容易で且つ耐久性等の諸性能が高い無石棉無機質硬化体及びその製造方法を提供することを目的とする。

の製造方法の構成は、セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部、高性能減水剤0.1～6重量部及び増粘剤0.1～4重量部からなる組成物に、適量の水を加えて混合し、押出工程、ロールプレス工程及び平プレス工程を順次行った後、養生硬化させることを特徴とし、第2の無石棉無機質硬化体の製造方法の構成は、セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部、アルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物0.2～8重量部、高性能減水剤0.1～6重量部及び増粘剤0.1～4重量部からなる組成物に、適量の水を加えて混合し、押出工程、ロールプレス工程及び平プレス工程を順次行った後、養生硬化させることを特徴とする。

以下、本発明の構成を詳細に説明する。

ここで、本発明でセメントとしては、普通、早強、超早強及び白色の各種ポルトランドセ

メント等、種々の公知のセメントを挙げることができ

る。前記目的を達成するための本発明の第1の無石棉無機質硬化体の構成は、セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部及び繊維0.1～10重量部を含有する組成物に、適量の水を加えて成型、硬化してなることを特徴とし、第2の無石棉無機質硬化体の構成は、セメント100重量部、ケイ石粉5～60重量部、ワラストナイト5～60重量部、繊維0.1～10重量部及びアルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物0.2～8重量部を含有する組成物に適量の水を加えて成型、硬化してなることを特徴とする無機質硬化してなることを特徴とし、第3の無石棉無機質硬化体の構成は、前記第1又は第2の無石棉無機質硬化体において、上記組成物に減水剤0.1～6重量部及び増粘剤0.1～4重量部を含有することを特徴とする。

また、本発明の第1の無石棉無機質硬化体

メント等、種々の公知のセメントを挙げることができ

る。本発明でケイ石粉としては、結晶質ケイ石粉が好ましく、その粉末度はブレン比表面積で20,000 cm<sup>2</sup>/g以下の荒いケイ石粉を用いるのがより好適である。これは非晶質ケイ石粉や粉末度が非常に細かい場合には、ボゾランとして作用してしまい、製造工程中にセメント中のカルシウム分と反応してケイ酸カルシウムゲルを生成し、原料のいわゆるポットライフを短かくし、製造上のトラブルを引き起しやすいためである。

さらに、硬化体の性能においては、耐熱性を悪化させ、場合によっては、不燃試験時に爆裂現象を生じてしまう場合があるからである。

またこのケイ石粉の添加量はセメント100重量部に対して、ケイ石粉を5～60重量部を用いるのが好ましく、更に10～40重量部を用いるのが特に好適である。これは添加

量が5重量部以下であると、性能の発揮が不十分であり、また、60重量部以上を用いると強度の低下が生じ、共に好ましくないからである。

次に、本発明でワラストナイトとは、特に限定されるものではなく、天然に産する公知のものが適用される。このワラストナイトの添加量としては、セメント100重量部に対して、ワラストナイトを5～60重量部用いるのが好ましい。これは添加量が5重量以下であると、性能の発揮が不十分であり、また60重量部以上を用いると製造時にバサバサした状態となり成形性に影響を与えるので、共に好ましくないからである。

このようにセメントに対し、ケイ石粉とワラストナイトとを併用することによって、後の試験例に示すように、従来の石綿を添加した場合の吸水による寸法安定性や、加熱による収縮の低減を代替することができる。

尚、ワラストナイトの添加量が多くなると、

60重量及びワラストナイト5～30重量部に対して、0.2～8重量部を用いるのが好ましく、更に1～4重量部を用いるのが特に好適である。これは添加量が0.2重量部以下では性能の発揮が不十分であり、8重量部以上を添加しても効果の更なる向上は望めないからである。

また、上記アルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物の添加方法は、一般の添加方法例えば配合水に溶解して用いる方法等適宜用いればよい。

尚、上述した塩化物の添加によって、例えば押出性、成形性等の製造上の不都合を生じるようなことはない。

次に、本発明で使用する高性能減水剤とは、上記のセメント及びケイ石粉と水の系において、湿潤性が流動性を向上させるために用いる、界面活性剤をいう。この高性能減水剤としては、例えばナフタリン系、メラミン系、ポリカルボン酸系等を主成分としたものを挙

例えば生板の粘りがなくなる等製造安定性に欠けることがあるため、本発明では、上述したようにケイ石粉とワラストナイトとを併用することにより、比較的少量のワラストナイトで、多量のワラストナイトを添加した場合と等しい性能を、発揮させることができるようにしたものである。

更に、本発明では前述したワラストナイトとケイ石粉との混合物に、アルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物を添加することにより、比較的少量のワラストナイトの添加で多量のワラストナイトを添加した場合と同等以上の性能（特に耐加熱収縮性）を発揮させている。

ここでアルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物としては、例えば塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化バリウム等を挙げることができる。このアルカリ金属の塩化物又はアルカリ土類金属の塩化物の添加量としては、セメント100重量部ケイ石粉5～

げることができる。

この高性能減水剤の使用量は、セメント100重量部に対して、0.1～6重量部を用いるのが好ましい。

一方、本発明でこの高性能減水剤と併用して添加する増粘剤とは、例えばエチルヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース等のセルロース系のものを用いるのが好ましい。

これら高性能減水剤と増粘剤とを併用するのは、後の試験例に示すように押出性も良好で、ロールや型への付着も改善できるからである。すなわち、高性能減水剤の添加により、原料を混練するに必要な水を必要最低限に留めることができ、これに加えて原料に成形上最低限必要な可塑性を付与する増粘剤を少量添加することで、べとつきが少なく且つ可塑性の良い原料を混練によって得ることができるという相乗効果が表われるからである。

更に、高性能減水剤と増粘剤との併用効果としては、水比が下ると共に真空脱気機構を有しない簡易な構造の押出成形機を使用して、比較的密な硬化体の製造が可能となり、耐凍害性の良好な硬化体の製造が出来る。

本発明においては、前述した各種の粉体原料に対して、得られる硬化体の諸特性を向上させるために、繊維及び骨材を適宜添加してもよい。

繊維を添加するのは、従来において石綿の有していた、例えば強度、耐衝撃性等の補強性を補うためであり、例えばP.V.A., P.P., レーヨン, P.E., アクリル等の合成繊維、セルロース繊維、炭素繊維及びガラス繊維等を挙げることができ、セメント質に補強性や耐衝撃性を付与するものであれば上述した繊維に限定されるものではない。

また骨材を添加するのは例えば比重、ヤング率、加工性等を調整するためであり、例えばパーライト、シラスバルーン、木粉、石灰

粉等の公知の骨材を挙げることができ特に限定されるものではなく、必要に応じて適宜用いればよい。

本発明で無石棉無機質硬化体を製造する方法としては、例えば第12図に示すように、前述した諸原料を所望の配合でミキサー100により混合した後、諸混合物を搬送ベルト101を介して押出成形機102へ導き、ここでこの押出成形機102内のスクリー103により混合されると共にダイス104から生板105として押出される(予備成形)。次に、押出された生板105はロールプレス機106を通過することにより所定の厚さにプレスされその後、生板切断機107によって所定の長さに切断される。そして切断された生板108は搬送ベルト101によって下流へ運ばれた後、平プレス機109によって面々プレスされ、例えば模様付けや複雑な形状を施し(最終成形)、その後養生庫110に送られて所定期間養生し、硬化体となる。

このように押出工程→ロールプレス工程→平プレス工程を順次連続して行うことにより、従来法に比べて、薄板や、模様の複雑なものでも無理なく、効率よく成形が可能となる。

すなわち、押出工程で予備成形を行い、ロールプレス工程で薄板もしくは最終に近い形に成形し、最後に平プレス工程で模様付けと最終形状を施すことが無理なく、効率よくできるからである。

#### 試験例

以下に本発明の効果を示す試験例を図面を参照して説明する。

#### 試験例1

セメント100重量部に対してケイ石粉、ワラストナイト及びケイ石粉とワラストナイトの1:1混合物の添加量を種々変化させて、硬化体を得、その後得られた種々の硬化体のかさ比重、曲げ強度、寸法変化率、加熱収縮率を測定した。

#### 使用材料

- ・セメント: 普通ポルトランドセメント(小野田セメント製)  
(ブレン比表面積3300cm<sup>2</sup>/g)
- ・ケイ石粉: 粉末ケイ石(秩父鉱業製)  
(ブレン比表面積3800cm<sup>2</sup>/g)
- ・ワラストナイト(商品名: NYAD-G, 米産)
- ・繊維(商品名: ビニロン RM182; 朝倉製)
- ・石綿(クリソタイル石綿, 6クラス)

#### 成形条件

成形体の大きさ: 縦150mm×横80mm×厚さ8mm

プレス圧: 100kg/cm<sup>2</sup>で成形

成形方法は、所定量の原料と水とを1:2の割合で混合した後、モールド(型)へ投入し脱水プレスにて成形し、成形体を得た。

比較例として、石綿10重量%添加した成形体を同様にして試験した。

その結果を第5図(かさ比重と添加量との関係)、第6図(曲げ強度と添加量との関係)、第7図(寸法変化率と添加量との関係)、第8図(加熱収縮率(850℃, 2時間)と添加量との関係)に示す。

第5～8図に示すように、石綿の有する特

性の中で吸水による寸法の安定性や加熱による収縮の低減効果はワラストナイトの添加によって代用可能であることが判った。

しかし、ワラストナイト単独では、生板の粘りがなくなり製造上安定性が悪いため、ワラストと共にケイ石を加えることにより、ワラストナイトの添加量を抑えて、ワラストナイト添加量が大きい場合と同等の性能を発揮させることができることが判った。

#### 試験例 2

試験例 1 において、更にアルカリ金属の塩化物 (KCl) を 2 重量部添加した場合の、硬化体の加熱収縮率を測定した。

その結果を第 9 図に示す。

尚、第 9 図中、ケイ石粉、ケイ石粉/ワラストナイト = 1 : 1 及びワラストナイトのプロットは試験例 1 にかかる第 8 図に示したプロットと同様である。

同図に示すように KCl を添加した場合には各々の加熱収縮性が向上していることが判

る。特にケイ石粉/ワラストナイト = 1 : 1 に KCl を添加した場合は特に顕著であり、寸法安定性が高いことが判った。

#### 試験例 3

セメントに対して、ケイ石粉とワラストナイトとの 1 : 1 の混合物に、アルカリ金属の塩化物 (KCl)、アルカリ土類金属の塩化物 ( $BaCl_2$ ) を添加して、得られた成形体の加熱による収縮性の試験を行った。

試 料 ケイ石粉 (秩父鉱業製),

(ブレン比表面積 3800  $cm^2/g$ )

ワラストナイト (商品名: NYAD-G, 米国産)

アルカリ金属の塩化物 (KCl 工業用試薬)

アルカリ土類金属の塩化物 ( $BaCl_2$ , 工業用試薬)

配 合 セメント 100 重量部

ケイ石粉 10 重量部

ワラストナイト 10 重量部

塩 化 物 0.5, 1, 4, 8 重量部

(KCl,  $BaCl_2$ )

成形方法は試験例 1 と同様に行った。

その結果を第 10 図に示す。

#### 試験例 4

次にケイ石粉の添加において、非結晶質で比表面積の大きいシリカフュームと結晶質のケイ石粉について各々を添加して得られる生板のポットライフに差があるかどうか試験した。

試 料 ケイ石粉 (住友セメント製),

(ブレン比表面積 11600  $cm^2/g$ )

シリカフューム (日本塩化製)

(ブレン比表面積約 100,000  $cm^2/g$ )

配 合 セメント (80 重量部) + 試料 (20 重量部)

上記二種類の試料を温水 (40℃) / 粉体 = 0.22 で混練後、密封状態で雰囲気温度 40℃ の乾燥機内に入れ、原料中央部内の温度を約 9 時間に亘って測定した。

この結果を第 11 図に示す。

同図に示すように、シリカフュームを添加したものは、40℃ の雰囲気温度にほとんど滞留せず、直ちに温度上昇が見られ、約 3 ~

4 時間後に max 値を示した。これは水和反応が極めて早く進行していることを示している。すなわち、製造工程 (成形) 中に原料の硬化が始まりやすいことを示す。

一方、結晶質シリカを添加したものは 40℃ の温度に長時間滞留している。これは、成形工程中では水和、すなわち硬化は進行しないことを示している。

これにより、シリカフューム等の非常に細かいものを使用せずに、ブレン比表面積が 20000  $cm^2/g$  以下、更に好ましくは 10000  $cm^2/g$  以下の結晶質のケイ石粉を用いるのがよいことが判った。

#### < 実施例 >

以下、本発明を実施例により更に詳しく説明する。

下記原料を用い、第 1 表 (実施例)、第 2 表 (比較例) に示す配合割合で硬化体を得て、各種試験を行った。

## 使用原料

- ・セメント：普通ポルトランドセメント(小野田セメント株式;  
ブレン比表面積3300cm<sup>2</sup>/g)
- ・ケイ石粉：ケイ石粉末(秋友誠業株式; 比表面積3800cm<sup>2</sup>/g)
- ・シリカフェーム：(日本重化株式; ブレン比表面積約100,000cm<sup>2</sup>/g)
- ・フライアッシュ：常磐フライアッシュ(常磐火力産業株式;  
ブレン比表面積3000cm<sup>2</sup>/g)
- ・ワラストナイト：(商品名：NYAD-G, 米国産)
- ・アルカリ金属の塩化物：KCl(工業用試薬)
- ・高性能減水剤：(商品名：マイティ150)(花王綱ナフタリン  
スルホン酸塩高縮合物)
- ・増粘剤：(商品名：メトロゾ90SH-15000,  
信越化学工業株式)
- ・繊維：石棉クリソタル石棉6クラス  
P. P. (商品名：タフライト 帝国産業株式)  
繊維長6m/m  
P. V. A. (商品名：ビニロンRM182 關クラレ製)

## 成形方法

所定量の粉体と繊維とをミキサーで乾式混合(約3分)し、水を加えて湿式混合(約10分)する。その後押出成形機を用いて120mm×30mmに押出成形する。次にロール径40cmのロールプレスを用いて250mm×

9mmに圧延する。そして、平プレス(100(プレス)で圧力10kg/cm<sup>2</sup>でプレス成形し、厚さ8mmの成形体とする。

この際、第2図に示すFRP製のモールド200をプレス上面に取り付けて、第1図に示すような天然スレート状(木口面が斜め押切り形状)の成形体201を得た。

成形後、スチーム養生(60℃で24時間)を行った後、二次養生として20℃で湿空養生を1週間行い、その後、105℃で絶乾まで乾燥後、各種の性能テストを行った。

この性能テストは以下に示すようにして行った。

## ・曲げ強度

試料を幅40mm、長さ200mm、厚さ8mmに切断後、テンシロン万能試験機にて、スパン150mm中央一線荷重にて実施した。

## ・寸法変化率

試料を幅40mm、長さ160mmに切断後、水浸24時間した後、105℃で24時間

乾燥時における長手方向の寸法の収縮率を測定した。

## ・不燃テスト

JIS A 1321「建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法」

- ① 基材試験—試料(40mm×40mm×50mm)を750℃±10°の炉内に入れ、20分間炉内温度が810℃以下に保っていることを確認する。

- ② 表面試験—試料の表面を直接ガスバーナ及び電気発熱体で加熱する際、試料にクラックの発生、そりの発生等著しい有害な変形のないことを確認する。更に排気温度が標準曲線より50℃を超えないことを確認する。

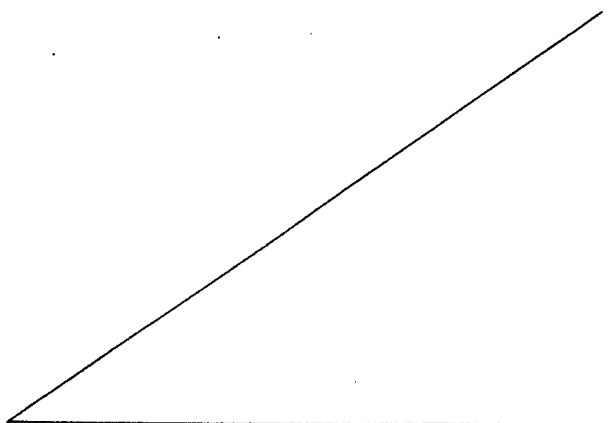
## ・促進耐候性試験

試料である各種配合の成形体201を第3図、第4図に示すように、30°の角度に設置した構造用合板202の上面に、上記各種の成形体201の約2/3が重なるよう

に釘203で打ちつけ、試験体204を作成した。

この試験体の試料表面に赤外線ランプによる加熱(表面温度が80℃となるように制御する。)を9時間に亘って行った。その後、シャワーによる散水を15時間行ない、これも1サイクルとし、30サイクルまで行い各試料の表面状態の観察を行なった。

以上の試験結果を第1表、第2表に示す。



第 1 表

		配 合 (重量部)								成 形 性			硬 化 体 性 能					
		繊 維	セプト	シリカ質 原 料	ワラスト ナ介	*9 塩化物	水	増粘剤	高性能 減水剤	押 出	ロウプレス	平プレス	かさ比重	曲 度 (kg/cm)	体 変 化 (%)	不 燃 テスト	促進 耐候性	
実	1	P.P. 1.6	100	15	45	—	40	0.8	3	良 好	良 好	良 好	1.6	305	0.16	合 格	異常なし	
	2	P.P. 1.4	100	30	30	—	30	0.8	3	〃	〃	〃	1.8	293	0.18	〃	〃	
	3	P.P. 1.4	100	30	30	2	30	0.8	3	〃	〃	〃	1.8	289	0.17	〃	〃	
施	4	P.P. 1.6	100	45	15	—	30	0.8	3	〃	〃	〃	1.9	266	0.20	〃	〃	
	5	P.P. 1.6	100	45	15	2	30	0.8	3	〃	〃	〃	1.9	261	0.20	〃	〃	
	6	P.V.A. 1.6	100	30	30	—	36	1.5	1.5	〃	〃	〃	1.8	290	0.19	〃	〃	
例	7	P.V.A. 1.2	100	10	10	—	24	1.0	0.5	〃	〃	〃	1.9	267	0.23	〃	〃	
	8	P.V.A. 1.2	100	10	10	2	24	1.0	0.5	〃	〃	〃	1.9	260	0.22	〃	〃	
	9	P.V.A. 2.2	100	60	60	—	55	2	4	〃	〃	〃	1.5	265	0.15	〃	〃	

編	*1	P. P.	ポリプロピレン	シ質	*4	ケイ石粉木	不テ	*7	爆 裂	塩化物	*9	KCl
	*2	P. V. A.	ポリビニルアルコール	リ原	*5	シリカフェウム	ス					
維	*3	Asb.	アスベスト	カ料	*6	フライアッシュ	機ト	*8	クラック発生			

## 第 2 变

		配合 (重量部)							成 形 性			硬 化 体 性 能					
		纖維	セメント	シカP質 原料	アサナイト	水	増粘剤	高性能 減水剤	押 出	ローパス	平プレス	かさ比重	曲 げ 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	寸 法 変 化 (%)	不 燃 テ ス ト	促 進 耐 炭 性	
参 考	1	Asb. 10	100	—	—	23	1	0	良 好	一部付着	一部付着	1.9	310	0.17	合 格	異常なし	アサナイト使用
	2	P.P. 1.6	100	*5 30	30	24	0	3	良 好	良 好	模様の深さ 不十分	2.1	388	0.09	..不合格	微クラック 発 生	シカP質原料使用
	3	P.P. 1.8	100	10	70	56	1.5	4	押出時 クラック	展延不良	模様の深さ 不十分	1.3	221	0.13	—	—	アサナイト : 大
考 例	4	P.P. 1.8	100	70	10	37	1.0	4	良 好	良 好	良 好	1.8	196	0.19	..不合格	—	シカP質原料 : 大
	5	P.P. 1.6	100	30	30	38	1.5	0	良 好	付着発生	付着発生	—	—	—	—	—	高性能 減水剤 : 零
	6	P.P. 1.6	100	30	30	36	0	3	閉塞押 出不可	—	—	—	—	—	—	—	増 粘 剤 : 零
例	7	P.P. 1.3	100	30	0	25	0.6	2	良 好	良 好	良 好	2.0	210	0.30	..不合格	微クラック 発 生	アサナイト : 零
	8	P.P. 1.3	100	0	30	28	0.6	2	押出時 クラック	展延不良	模様の深さ 不十分	1.8	295	0.20	..不合格	異常なし	シカP質原料 : 零

\* 1 ~ \* 8 は第 1 表と同様である。



第1表に示すように、試験例1～9は、第2表に示す比較例1の従来の石棉使用の硬化体と比べて各種試験においてほぼ同等であると共に、成形性においては改善効果がみられた。

<発明の効果>

以上試験例、実施例と共に詳しく述べたように、本発明によれば、石棉を使用せずに、例えば耐候性、耐久性の必要とされる部位に使用可能な各種の例えば建築材料等の成形素材として用いられる無石棉無機質硬化体を提供できるという効果を奏する。

また製造工程も材料特性が良好なため簡易な装置にて効率良く且つ安定して無石棉無機質硬化体を製作することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

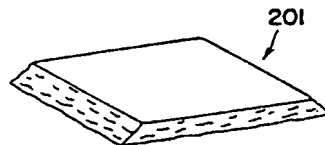
第1図は、一実施例に係る無石棉無機質硬化体の斜視図、第2図はその硬化体用のモールドの斜視図、第3、4図は一試験方法の概説図、第5～11図は各種試験例に係るグラフ、第12

図は一製造方法の概説図、第13～16図は従来例に係る概説図である。

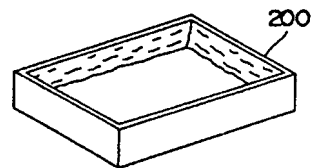
図面中、

- 100はミキサ、
- 101は搬送ベルト、
- 102は押出成形機、
- 103は押出成形機スクリーン、
- 104は口金、
- 105は生板、
- 106はロールプレス機、
- 107は生板切断機、
- 108は切断された生板
- 109は平プレス機、
- 110は養生庫、
- 200はモールド、
- 201は成形体である。

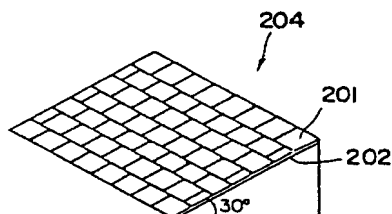
第1図



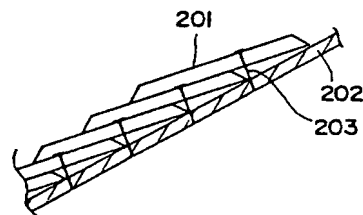
第2図



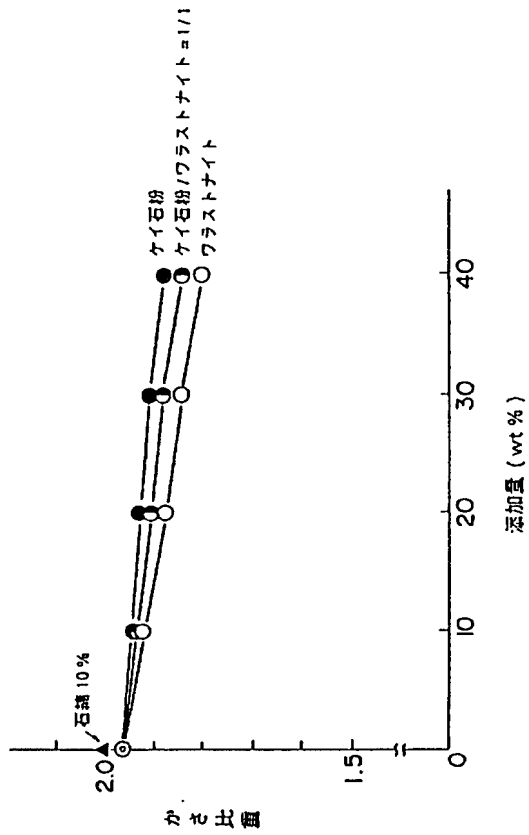
第3図



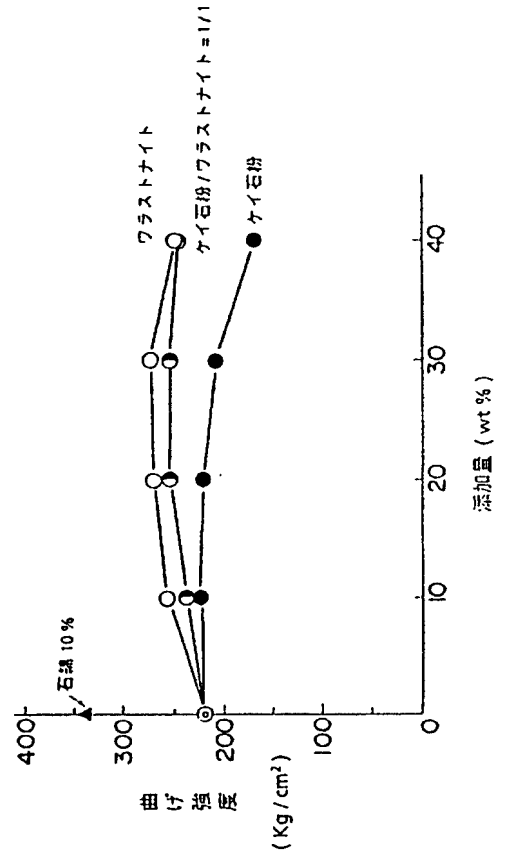
第4図



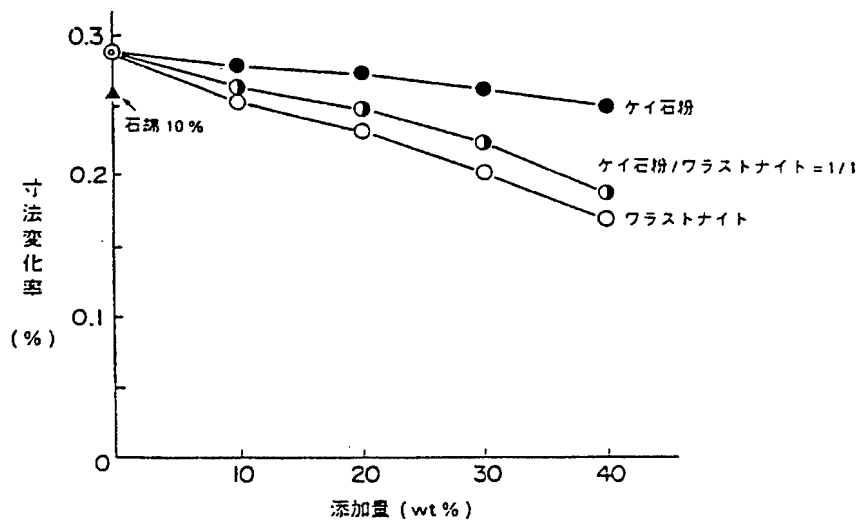
第 5 図



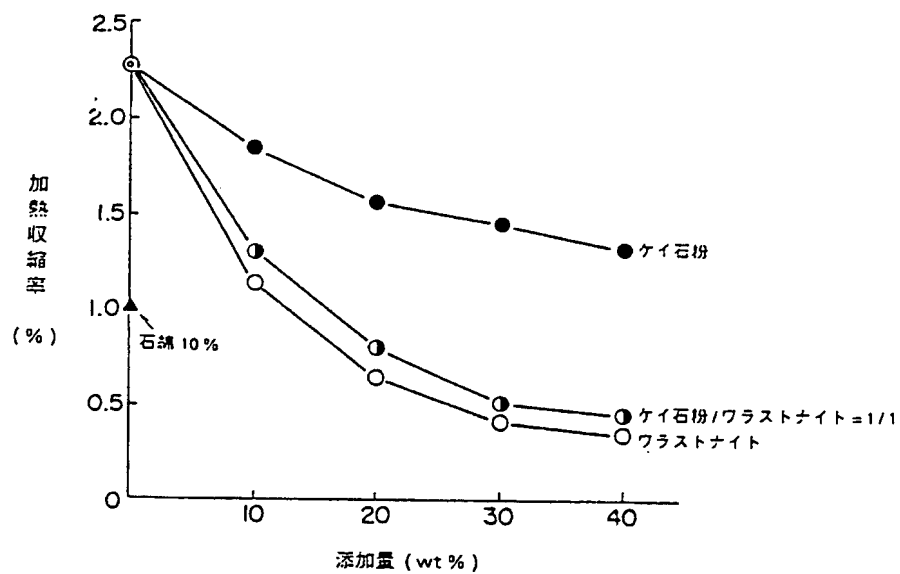
第 6 図



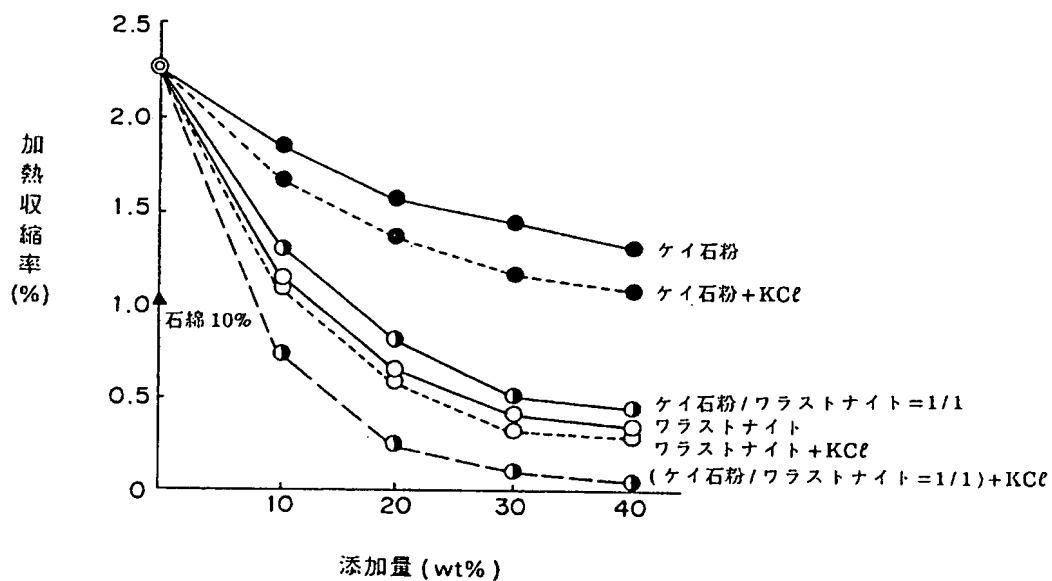
第 7 図



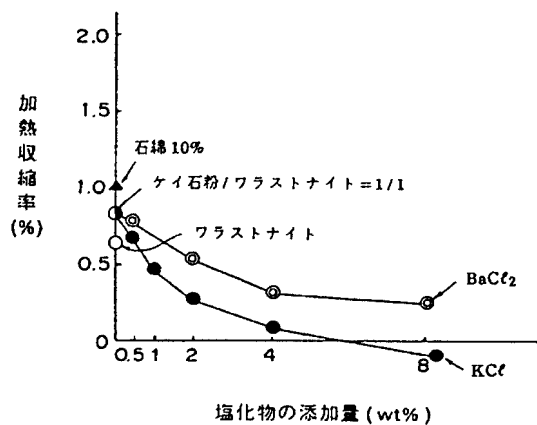
第 8 図



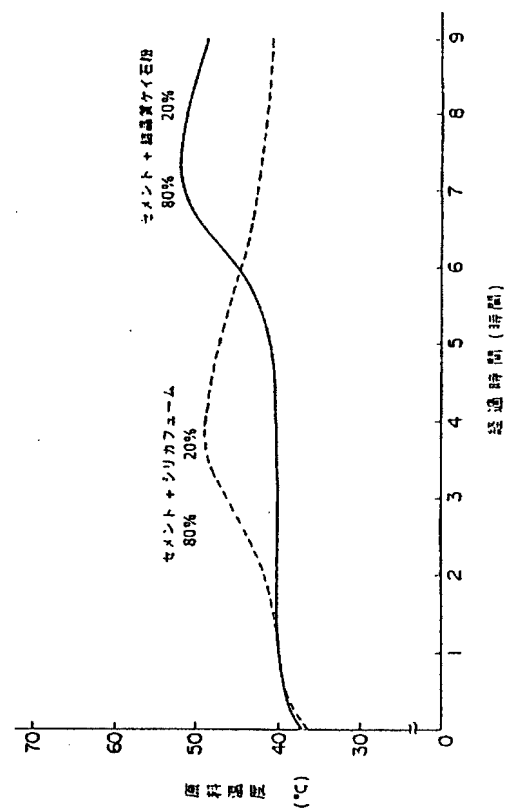
第 9 図



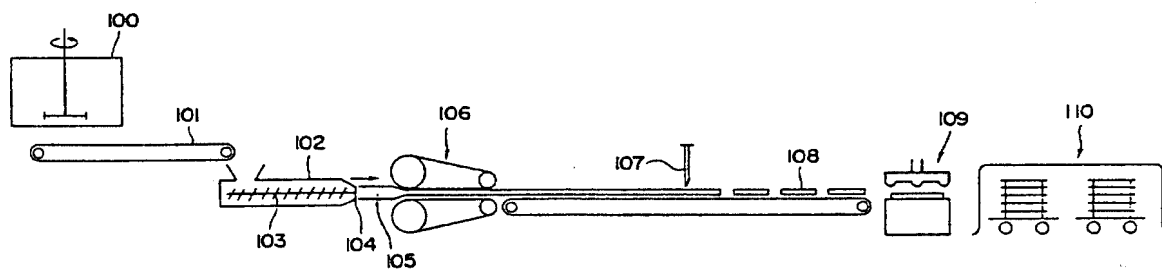
第 10 図



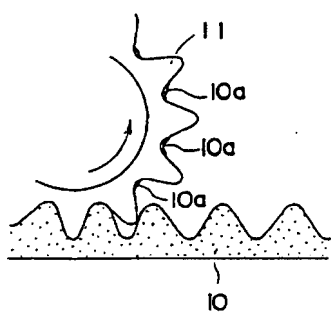
第 11 図



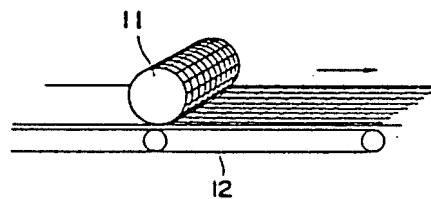
第 12 図



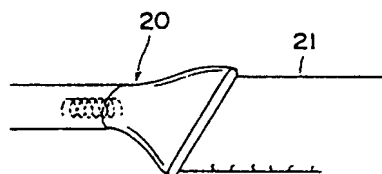
第13図



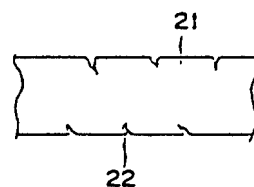
第14図



第15図



第16図



第1頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

//(C 04 B 28/04  
14:06  
14:10  
14:38  
22:12  
22:06  
24:22)

識別記号

庁内整理番号

Z	6791-4G
Z	6791-4G
	6791-4G
	6791-4G
A	6791-4G
	6791-4G